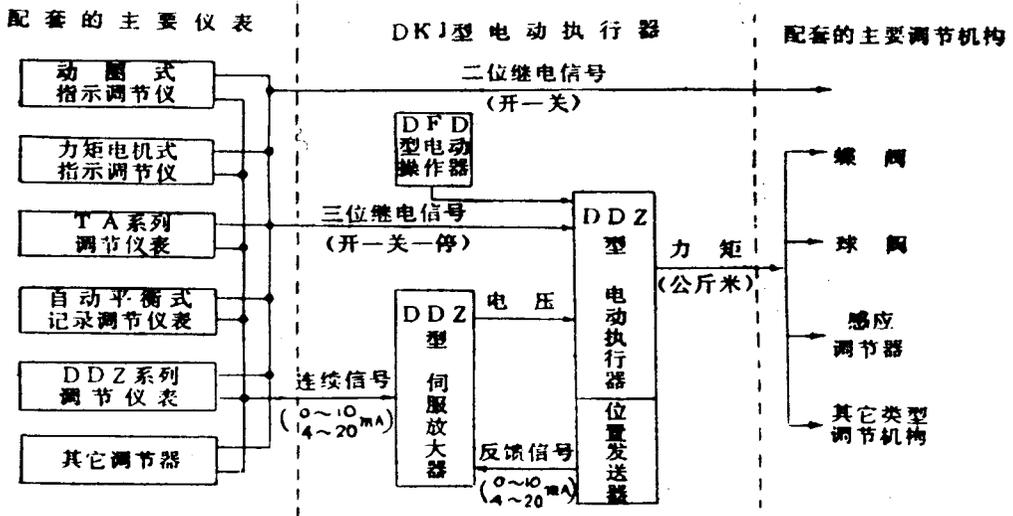


一、用途

DKJ-A 型电动执行器(模块)品种, DKJ — Ag 型, DKJ — Ak 型均为 DDZ 型电动单元组合仪表的执行单元。它以电源为动力。接受统一的标准信号 0 — 10mA(DC), 4 — 20mA(DC), 并将此转变成相对应的角位移, 自动地操纵风门、挡板。阀门, 完成自动调节任务。并广泛地应用于发电。冶金。石油。化工。轻工业等工业部门。

使用 DKJ-A 型电动执行器的自动调节系统, 配用 DFD — 09 型电动操作器 (DKJ — Ag 型配用 DFD — 0900 型电动操作器), 可实现调节系统手动 ↔ 自动无扰动切换。配用 DFD — 07 型电动操作器 (DKJ — Ag 型配用 DFD — 0700 型电动操作器), 除可实现调节系统手动 ↔ 自动无扰动切换外, 还可实现自动调节系统的“中途限位”。

DKJ-A 型电动执行器包括伺服放大器和执行机构两大部分。它们的主要区别是: DKJ — Ag 型能接受 4 — 20mA 的标准信号, 可作为 DDZ — III 型电动单元组合仪表的执行, DKJ — k 型的全行程时间较快, 可完成快速调节的任务。DKJ-A 型电动执行器的用途及配套如下图所示:



二、型号、规格

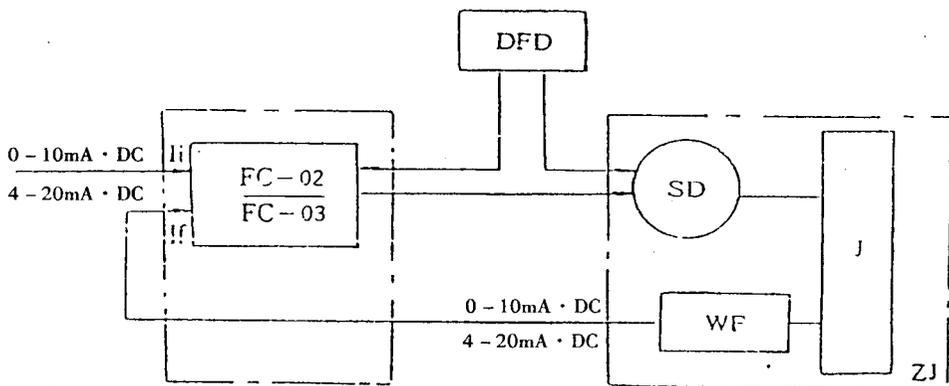
每转 时间	输出力矩		40Nm	100Nm	250Nm	600Nm	1600Nm	4000Nm	6000Nm
	输入 信号								
100秒	0 — 10mA			DKJ — 210	DKJ — 310	DKJ — 410	DKJ — 510	DKJ — 610	DKJ — 710
	4 — 20mA			" — 210G	" — 310G	" — 410G	" — 510G	" — 610G	" — 710G
40秒	0 — 10mA		DKJ — 110K	" — 210K	" — 310K	" — 410K			

三、主要技术性能

- 1、输入信号：0 — 10mA；4 — 20mA（DKJ — Ag型）
- 2、输入通道：3个
- 3、输入阻抗：200 Ω ；500 Ω （DKJ — Ag型）
- 4、输出力矩：见上表
- 5、出轴每转时间：100 \pm 20s（DKJ — K型 40s）
- 6、出轴有效转角：90°
- 7、死区： \leq 300 μ A； \leq 480 μ A（DKJ — Ag型）
- 8、阻尼特性：出轴振荡 \leq 三次”半周期”摆动
- 9、基本误差： \pm 1.5%；上 2.5%
- 10、来回变差：1.5%
- 11、反应时间： \leq 1S
- 12、电源电压：220V；50Hz
- 13、使用环境温度：伺服放大器 0 — +45℃
执行机构-10 — +55℃

四、工作原理与结构说明

DKJ-A型电动执行器是一个用二相交流伺服电动机为原动机的位置伺服机构，其系统方块图如图一所示。



图一、电动执行器系统图

FC — 02 伺服放大器；FC — 03 伺服放大器；WF — 位置发送器；DFD — 电动操作器；
SD — 伺服电动机；J — 减速器，ZJ — 执行机构。

输入端无输入信号时，伺服放大器没有输出，输出轴稳在预选好的零位上。当输入端有输入信号时，此输入信号与位置反馈信号在伺服放大器进行比较，比较后的偏差信号经过放大器放大，使伺服放大器有足够的输出功率，以驱动伺服电机，使减速器输出轴朝着减小这一偏差信号的方向转动，直到位置反馈信号和输入信号相等为止。此时输出轴就稳定在与输入信号相对应的转角位置上。

由于二相伺服电动机采用杠杆式制动结构，能保证在断电时迅速的制动，从而改善了系统的稳定性，并能限制执行器的惯性惰走，消除负载反馈力的影响。

现将电动执行器各部分原理简述如下：

(一) 伺服放大器电路原理简述：

伺服放大器由集成电路构成的隔离输入级，差动放大器，比较器信号断失保位电路，光电耦合隔离触发及可控硅交流开关等电路组成。

如图一，从调节器来的输入控制信号 I_i 和从位置发送器来的反馈信号 I_f 分别经隔离输入级和差动放大后送往用于控制电机正、反转由比较器组成的控制电路。当 I_i 和 I_f 偏差信号超过灵敏限后，控制电路发出信号触发双向可控硅。驱动执行机构的伺服电机正、反转，当偏差信号小于灵敏限时电机停止转动，使执行机构的输出轴稳定在与输入信号 I_i 相对应的位置上实现了自动调节。

当 I_i 或 I_f 任何一个信号因故障断失时，信号断失保位电路发出信号封锁交流可控硅开关，电机停止转动使执行机构输出轴保持在信号失前瞬间的正常位置防止因上述信号断失导致阀门“全开”或“全闭”事故发生。系统恢复正常时，电路自动转入运行状态。

(二) 执行机构

执行机构部分由二相伺服电动机，减速器和位置发送器部分组成。其中 DKJ610，710 执行器采用双电机机构（两个电机并联运行）。

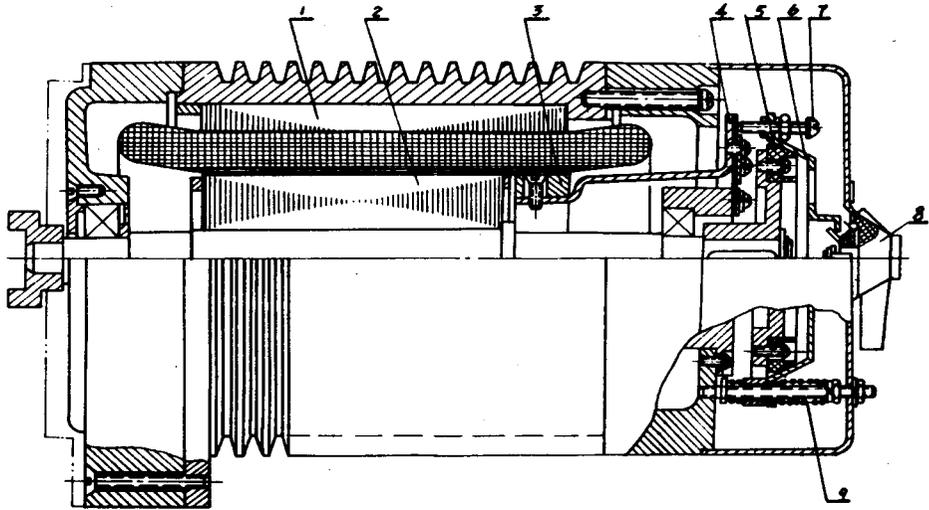
1. 二相伺服电动机

二相伺服电动机，系由一个冲槽矽钢片迭成的定子。鼠笼转子和杠杆式制动机构组成。定子上均布着二组相隔 90° 电角度的绕组《匝数线径相同》它们分别和伺服放大器中的两组可控硅开关线路的串联，借分相电容 CD 使两个绕组获得 90° 相位差的交流电的旋转磁场，在其旋转磁场作用下，转子导体中就有电流产生。转子电流与旋转磁场相互作用，转子导体上就有电磁力。电磁力产生的电磁转矩又使转子定向旋转。其旋转方向取决于两组绕组的电压相位。由于本伺服电机的转子电阻较大，因而其机械特性较“软”，这就保证了本执行器因系统事故而“卡住”时，电机不被“烧毁”。

伺服电机后部装有杠杆式制动机构，能保证电机断电后迅速地制动。其结构是在定子的一端装有两块对称的、带有杠杆的衔铁（3）。电机通电时，定子磁场经过衔铁而闭合，此时衔铁被吸合在定子内表面上，并通过杠杆（4）将制动盘（6）顶起，使制动盘与制动轮（5）脱开，电机以额定转速旋转。断电时，定子磁场消失，制动盘在压缩弹簧（9）作用下压入制动轮。因而使电机迅速制动。调整螺钉（7）用以调整衔铁和定子内表面距离，以保证电机可靠的旋转和制动。后端盖上装有手柄（8）如将手柄拨到“手动”位置，可使制动盘和制动轮脱开，可实现执行机构就地手动操作。如将手柄拨到“电

动”位置，可保证执行器在自动运行时可靠的启动与停止。

二相伺服电动机结构示意图二



(图二) 二相伺服电动机结构示意图

2. 减 速 器

减速器是将高转速、小转矩的二相伺服电动机的输出功率转变成低转速、大转矩的输出功率。

减速器采用一级平齿轮和行星机构混合的机械传动机构。减速器按其输出功率大小可分为两种机型。其机械传动原理图及技术参数见图三、图四。

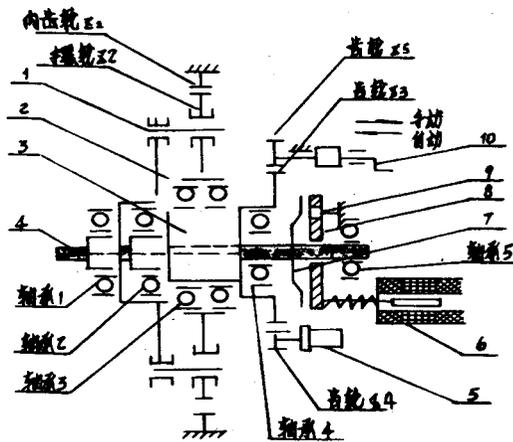
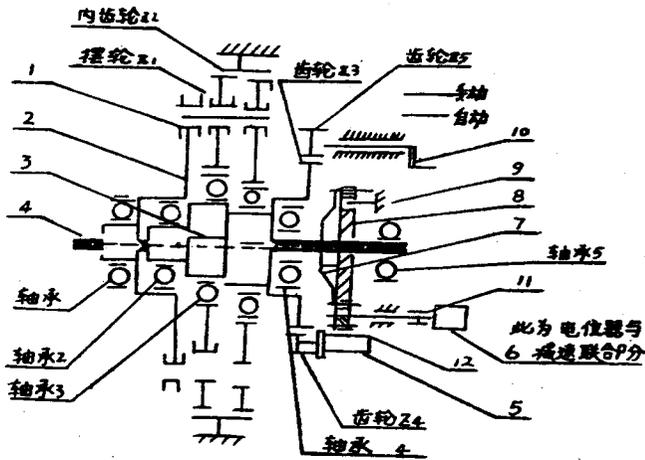


图 中

- 1. 销 轴
- 2. 联 轴 器
- 3. 偏 心 套 轴
- 4. 输 出 轴
- 5. 伺 服 电 机
- 6. Wf 与 电 位 器
- 7. 弹 簧 片
- 8. 凸 轮
- 9. 限 位 销
- 10. 手 动 部 件

(图三) DKJ—210
DKJ—310 型机械传动原理图



(图四) DKJ—410
DKJ—510型机械传动原理图

- 图中
1. 销轴
 2. 联轴器
 3. 偏心套
 4. 输出轴
 5. 伺服电机
 6. WF与电位器
 7. 弹簧片
 8. 凸轮
 9. 限位销
 10. 手动部件

行星传动机构具有体积小、速比大、承载力大、效率高等特点。其基本部件是由内齿轮（ Z_2 ）、摆轮（ Z_1 ）、偏心轴（3）、联轴器（2）四者组成的K—H—V行星结构。其基本原理是：在齿轮（ Z_4 ）或齿轮（ Z_3 ）带动下，由偏心轴使摆轮产生偏心运转，利用内齿轮和摆轮的齿数差来达到减速转动的目的。摆轮齿数（ Z_1 ）比内齿轮的齿数（ Z_2 ）少，而周节 t 相同。当偏心轴每转一转，内齿轮和摆轮的相对运动为（ $Z_2 - Z_1$ ）个齿的距离，K—H—V行星机构的传动比 $i = Z_1 / (Z_2 - Z_1)$ 。一般250Nm以下（DKJ—K为100Nm以T）只采用一个摆轮（单偏心机构）；600Nm以上（DKJ—K为250Nm以上）用两个摆轮（双偏心机构）。

为把输出轴限制在 90° 的转角范围内，以保证不损坏调节机构及有关连杆，因此在机座上装有两块止挡，起机械限位作用，箱体上装有手动部件，用来进行就地手动操作。减速器的出轴后端装有盘簧和凸轮，凸轮借盘簧的压力和出轴一起转动。凸轮上有限位槽，在箱体内限位销作用下限制凸轮的转角。

3.位置发送器

DKJ--A型电动执行机构系指模块化位置发送器取代传统分离式的位发器，模块化位发器采用高精度运算放大器和先进新式传感元件导电塑料电位器等元器件。结构新颖，恒流特性、输出电流精度、可靠性、稳定性比传统分离式有很大提高。具有抗震、耐腐蚀、防氧化、功耗小、故障少调试方便等优点。

(三)、主要规格性能技术指标

1; 型号规格性能

- ①、DKJ--□10A型（直滑式）；有机械限位，终点电气限位。
DKJ--□20A型（齿轮式）；较DKJ--□10A型增加中途电气限位。
- ② DKJ--□10AK / DKJ--□20AK 执行机构每转一周时间为 40 ± 5 秒。
- ③ 定货时说明输出信号制，出厂时按4-20 mA信号制。

2、 主要技术指标

输出负载阻抗：

0-10mA、DC、1.2KΩ

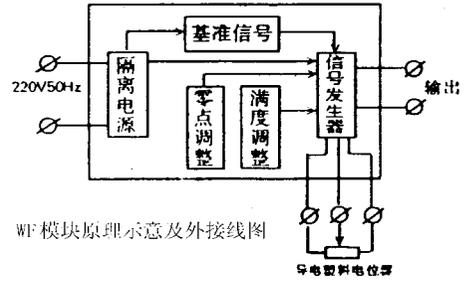
4-20mA、DC、700Ω

基本误差：±2.5%

电源电压：220V 50Hz AC

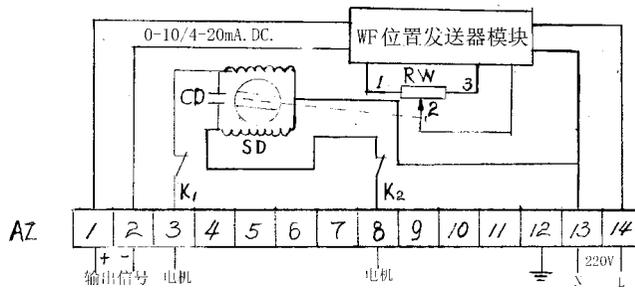
使用环境温度：-10° --+50°

中途上下限报警开关触点容量 220v .AC.3A



WF模块原理示意及外接线图

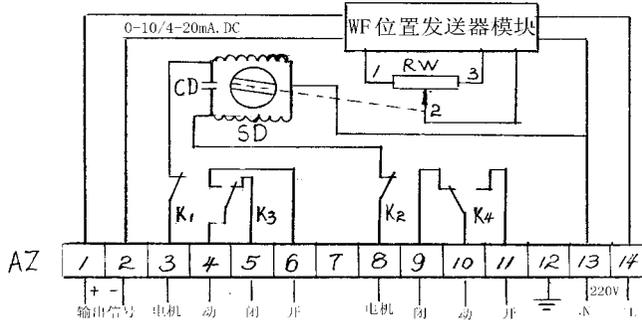
(四)、接线和限位结构



RW—导电电位器 SD—伺服电机 CD—分相电容器

K1、K2—微动开关 AZ—十四芯插座

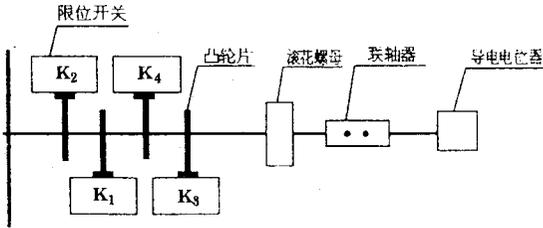
图五. DKJ-210A—510A 型接线图



K3、K4—中途上下限开关 其余同上图

图六. DKJ-220A—520A 接线图

限位结构：参见图七电限位结构示意图。



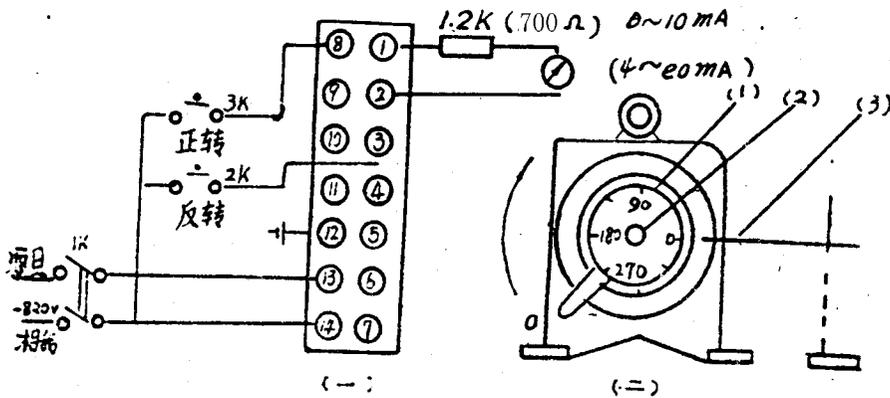
电限位结构示意图

注: DKJ-□10A 型只有 K1、K2

DKJ-□20A 型有 K1、K2、K3、K4

(五)、 调试方法

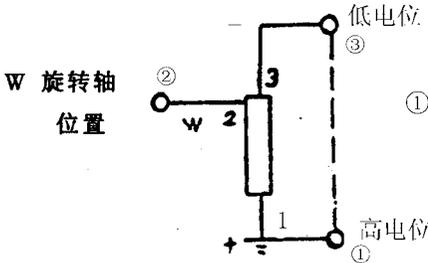
出厂时执行机构（按图九（一））中输出轴顺时针旋转方向调试的。其接线与调整按图八接线，图八中的（1）为量角器，（2）为螺钉，（3）为指针。按图八接好线路，进行操作。操作时严防触摸电接点，以保人身安全。



图八 执行机构校验接线与调整

(一) 输出轴顺时针

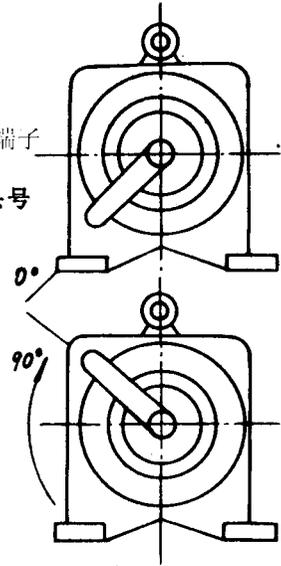
(A) 位置发送器输出为零 (或 4mA)



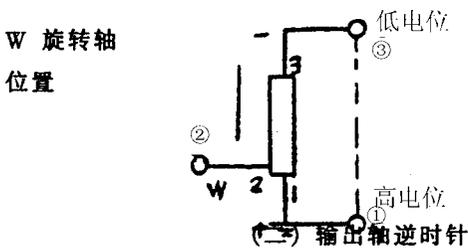
图中:

①②③位发器模块接线端子

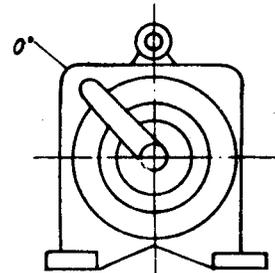
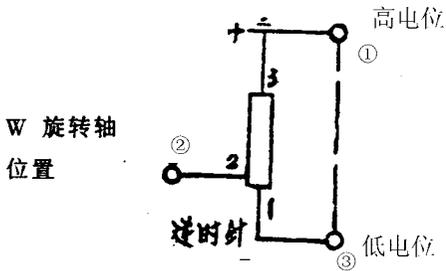
1.2.3 为电位器焊头号



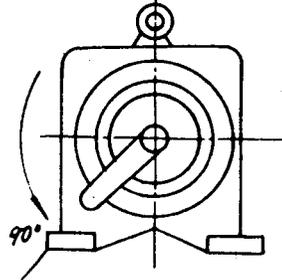
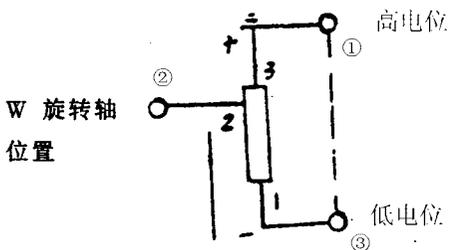
(B) 位置发送器输出为 10mA (或 20mA)



(C) 位置发送器输出为零 (4mA)



(D) 位置发送器输出 10mA (20mA)



(C)、(D) 相当于将 (A)、(B) 状态的电位器焊线 1.3 端调换即可。

图九 位置电位器 (W) 和输出轴位置示意图

(六) 位置信号调整:

先拔下电机插头, 并把电机后罩端的手把拨到手动位置 (令制动器松闸) 接通电源, 即可按下列顺序对零位和满度进行调整。

A、直滑式:DKJ--□10 II型 (0~10mA) 位置信号调整

(1) 零位电流调整:

把执行机构转到零位, 将模块上的调零(0%)电位器左旋到最小。然后松开固定导电塑料电位器的两个滚花螺母, 用手缓慢转动电位器使位置电流为零。最后再把两个固定滚花螺母拧紧。此时调整关位限位开关, 使之正处于断开状态。

(2) 满度电流调整:

把执行机构转到 90° 调整模块上的调满度 (100%) 电位器, 使位置电流为 10mA, 同时调整开位限位开关, 使之正处于断开状态。

B、直滑式:DKJ--□10 III型 (4-20mA) 位置电流调整:

(1) 零位电流调整:

把执行机构转到零位, 调整模块调零 (0%) 电位器左旋到最小。然后松开导电塑料电位器的两个固定滚花螺母, 用手缓慢转动电位器, 使位置电流约为 1.2mA。然后再调整调零 (0%) 电位器, 使位置电流为 4mA。然后再调整零位限位开关, 使之正处于断开状态。

(2) 满度电流调整。

把执行机构转 90° 调整满度 (100%) 电位器, 使位置电流为 20mA。由于调零和调满度相互影响, 故两者应反复进行几次, 直至满意为止。最后调整开位限位开关, 使之正处于断开状态。

C、齿轮式: DKJ--□20 (图七)

- 1、 执行机构打到手动, 手摇输出轴到零位 (按顺时针方向)。
- 2、 松开滚花螺母和联轴器上固定导电塑料电位器轴的螺钉, 使导电塑料电位器可以轻松调节。
- 3、 给执行机构接通 220V50Hz 电源, (按图八合上电源开关 1K)。
- 4、 调节导电塑料电位器使位发器输出电流接近最低值 (略大于最低值), 用紧固螺钉将导电塑料电位器轴杆固定在联轴器上, 并通过模块上的调零电位器 (0%) 使位发器输出 0mA(4mA). DC。
- 5、 用手摇 (电动开关 k3) 执行机构转 90° 再调模块上电位器 (100%) 使位发器输出为 10 (或 20) mA. DC. 再让执行机构输出轴回到零位, 反复调整几次直到信号达到要求为止。

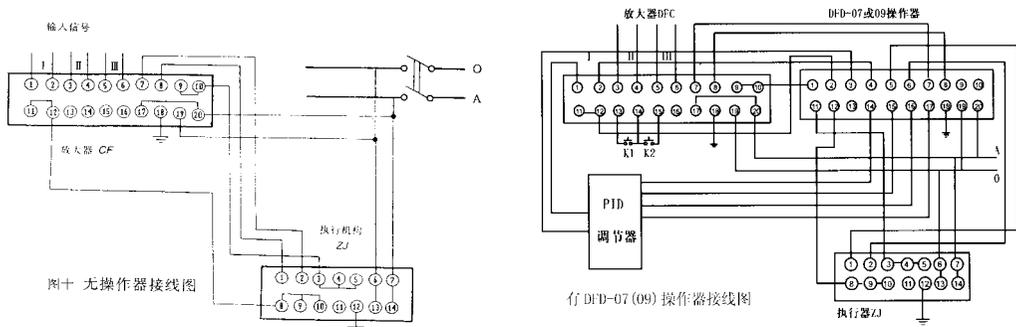
- 6、用电动使输出轴达到终点（100%），调节凸轮片使微动开关 k2 刚好工作，再让输出轴回到始点（0%），调节凸轮片使微动开关 k1 刚好动作（k2 动作的凸轮片不准变位置）调好后将滚花螺母拧紧，防止凸轮片松动。执行机构输出轴再反复两次始点到终点，看 k2、k1 开关动作位置是否合适，信号是否合适，达到要求为止。电气限位调好之后，才可调整机械限位，且相应的机械限位要在电气限位之后一点，使电气限位起作用。只有 DKJ—□20A 型执行机构中的 k4、k3 微动开关根据需要调出中途上、下限位或报警位置。且送出无源开关信号。
- 7、当现场要求执行机构输出转向与出厂时反向时（参看图九）可将导电电位器的（1）、（3）两点接线对调一下即可，调整方法基本与上述调整方法相同，不同的地方是调零和调满度时，分别相对于阀门的关闭位置和全开位置。调整时也是按顺序先调零后调满度，在调零和调满度之后，也必须分别重新调整零位和满位的限位开关，使之分别正处于断开状态。

如果执行机构作反作用使用，即信号从零位增到满度时，执行机构从开位转到关位（阀门从全开转到全关）时，把 14 线插头中的 3 号和 8 号端子接线对调，模块 3 与 5 接线对调，然后重新调零和满度以及相应的限位开关即可。注意此时的关位（开位）开关为原开位（关位）开关。DKJ—610A 型位置发送器也有终点电气限位机构，微动开关切断电机回路，实现终端电气保护。

五，电动执行器检验与调整

电动执行器在出厂前皆已调整好，但为了保证正常运行必须在投入运行前作如下检查和调整。

- （一）用 500v 兆欧表检查各电部分的绝缘情况。
- （二）按照电动执行器的接线图进行核对，接线图见下图。



伺服放大器和执行机构的端子接线如图十

用户根据控制盘选择配用 DFD—07 (0700) 及 DFD — 09 (0900) 型电动操作器 。

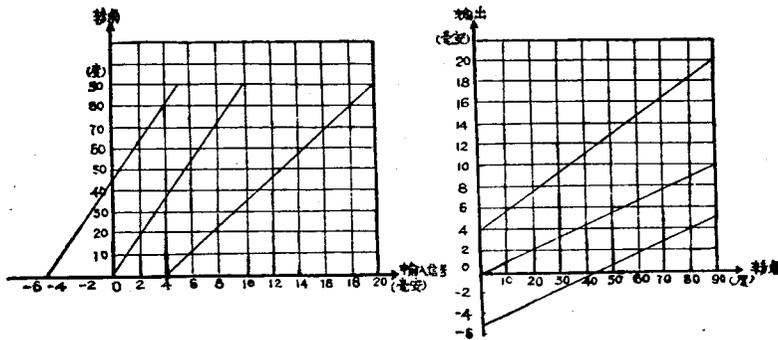
(三) 位置电流反馈的调整

先将电机插头拧下断电，并将电机后面“手把”搬到手动位置。接通放大器及执行机构电源，摇动手轮使输出轴转到出厂时调整好的零位上，此时毫安表指示为零。再摇动手轮使输出臂顺时针旋转 90°，毫安表相应地变为 II 型 10 毫安或 III 型 20 毫安的满度值。如果不到或超过满度值时，可打开位置发送器罩盖，调整 100% 电位器，使毫安表调整到准确的满度值。

(四) 灵敏度调整:

按上述调整后，将电机接通，在无外接输入信号情况下接通电源后，此时执行器的输出臂应向预先选定的零位转动，若与此相反则可以将位置反馈通道接线调换一下，输出臂应准确地停在零位上，如出现振荡情况，说明放大器灵敏度过高，可调整电位器使系统稳定，但反馈量调的不可过大，以免放大器的灵敏度过低，只要振荡次数 ≤ “三个半” 周期即可。

(五) 输入端依次加输入信号的 10% 直流电流，输出轴应相应转动，输入信号和输出轴转角关系曲线应符合输入——输出特性曲线图。



曲线二：电动执行器输入输出特性

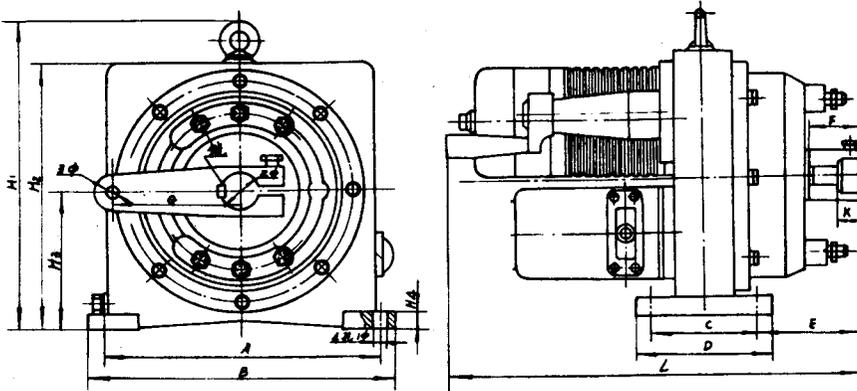
曲线一：执行机构特性曲线

六 电动执行器的安装使用

(一) 安装：伺服放大器应安装在环境温度为 0 — +50℃ 相对湿度 10%~70% 无腐蚀性气体的环境中。墙挂式垂直安装在金属骨架式立柱上。

(二) 执行器应安装在环境温度 -10~+55℃ 相对湿度 ≤ 95% 及无腐蚀性气体的地方，应考虑手动和维修方便。执行器应安装在混凝土或金属架的基座上，用底角螺钉紧固，不应有任何松动现象，减速器输出臂通过专用万向铰链，连杆与调节机构连接，安装时必须调整好有接合处的间隙。执行器在出厂时未加润滑油，正式投入运行前，应根据使用环境由用户加注适量润滑油（机油），在加入流质润滑油时将机座上的吊环螺钉拧开，

从其孔注入润滑油，注入要适量，由机座上的油窗视察，不得低于油窗下限。
执行器的外观与安装尺寸见下图及附表。



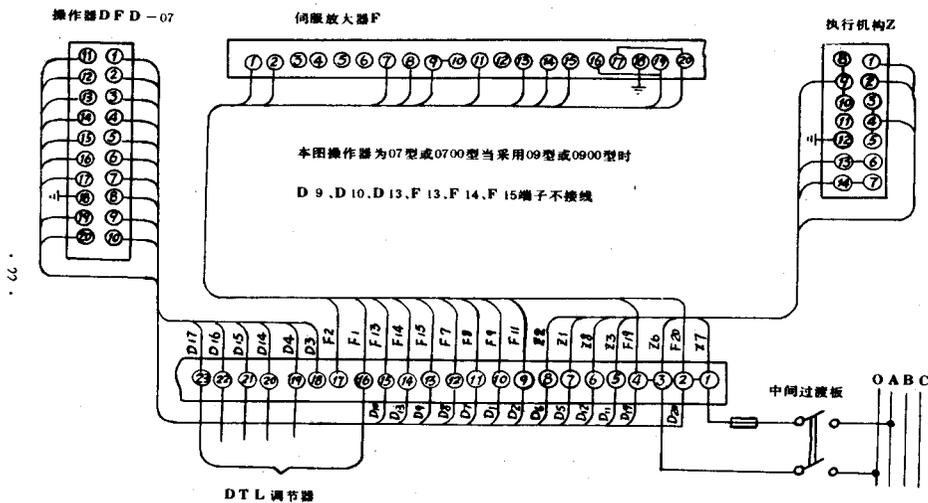
型号	A	B	C	D	E	F	G	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	L	K	1φ	2φ	3φ	键	重量
DKJ-210	220	245	130	152	86	35	100	270	230	125	20	360	15	φ12	φ25	φ14	8×7	31kg
DKJ-310	260	290	100	130	115	50	120	300	260	135	20	390	21	φ13	φ35	φ16	10×8	48kg
DKJ-410	320	365	130	162	142	60	150	390	326	170	30	500	23	φ14	φ40	φ18	12×8	86kg
DKJ-510	390	424	180	212	121	80	170	430	376	196	35	640	25	φ14	φ58	φ20	18×11	145kg
DKJ-610	510	560	270	320	165	110	215	628	550	310	50	833	36	φ22	φ86	φ30	24×14	500kg
DKJ-710																		

注：
DKJ型电动执行器产品品种的外形尺寸均与此相同。但DKJ-K型和相应的DKJ型高一规格的外形尺寸相同。

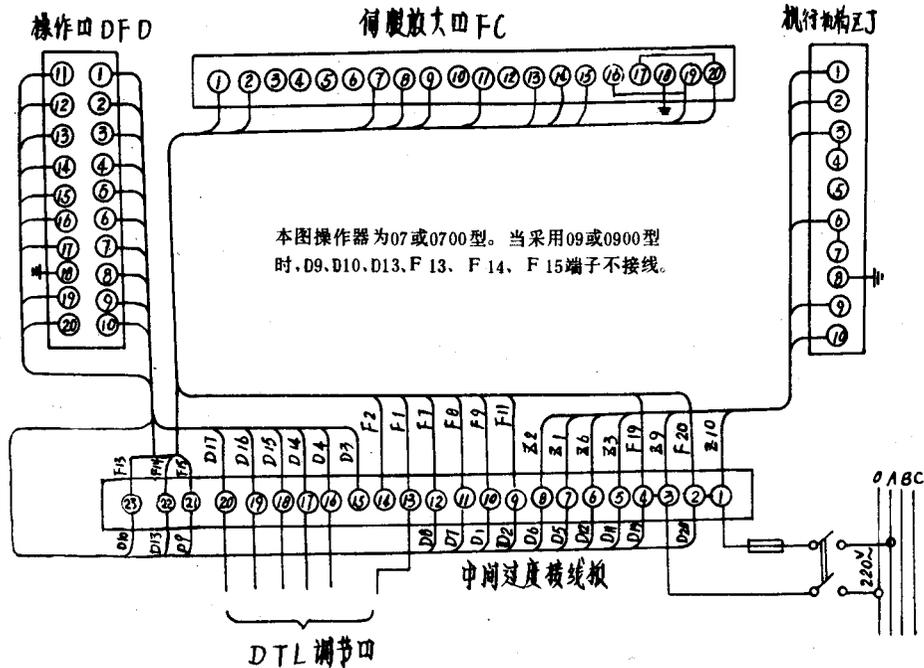
执行机构外形及安装尺寸

使用前注意检查现场电压是否与规定相符，按接线图检查所有接线是否正确和联接可靠。

DKJ-510 以下执行机构电气安装接线图



DKJ-610,710 执行机构电气安装接线图



(三) 现场所需零位的调整:

执行器出厂时输出轴的零始位置不一定和现场所需的起始零位相一致，这就需要重新调整执行机构的零始位置，方法如下:

1、模块位发器（齿轮式：□20）

1.1、作为远方控制执行器（不使用伺服放大器）时，将电机插头拧下断开电机接线，打开位置发送器罩盖，在位发模块的位置信号端子上串接上一只 0~20mA 的直流电流表，然后接通执行器的电源。注意将电动机后面的手把搬到手动位置，摇动执行器上的手轮使执行器输出轴转到所需要的机械零位置，此时再稍微松开固定导电塑料电位器的螺钉（注意不要松开带动电位器转动的，紧固电位器转轴的紧固螺钉），用手缓慢转动电位器使毫安表为零毫安（II 型）或为 4 毫安（III 型），然后拧紧固定电位器的两个螺钉。摇动手轮使执行器顺时针旋转 90°，这时毫安表指示应为 10 毫安或 20 毫安的满度值，如果不是满度值请调整 100% 满度电位器，使之为准的满度值。此后恢复电机接线并把电机后手把搬到自动位置，并且将触动微动开关的凸轮根据执行器限位角度需要紧固在转轴的适当位置上。

1.2、如果配置伺服放大器投自动使用时，执行机构的起始零位的调整更为方便。位置发送器的调整可按上述方法调整，也可用下面的简单方法调整，放大器执行机构按

图十接好线通电，电动执行器就自动地停止在某一位置上，松开紧固导电塑料电位器的螺钉，缓慢地转动导电塑料电位器（不可快速地转动），此时电动执行器的输出轴就会随电位器的转动而转动，直到你所需的零位为止。此后将导电塑料电位器紧固螺钉拧紧固定，再将凸轮根据限位角度范围紧固在转轴上。

1.3、因为我厂执行器出厂时均按随输入信号增加，输出轴是顺时针方向转动，当要求执行机构随输出信号增加而逆时针转动时，则需要变更执行器的接线；此时将执行器插座上与电机相连的 8（9、10）和 3（4、5）对调相接。例如图十是执行器与放大器相连的接线图则需将原来的 F9（10）到 Z3（4、5）改为 F（10）到 Z8（9、10）而 F11（12）到 Z8（9、10）改为 F11（12）到 Z3（4、5）并且相应的终端限位开关也应与断开电机的方向一致，此外还要将导电塑料电位器上的 1，3 焊接头对调一下就可以了。如果执行器与放大器之间还有操作器或过度接线端子，只在按照上述原则相应更改接线就可以。对于只做为远控使用的电动执行器正逆转动都可以，不存在上述变更连线的问题。

（四）、使用：

该执行器能够完成自动、远控（远方控制）和就地操作三种动作，远控时通过：DFD—07 型（0—10mA.DC）或 DFD—0700 型（4—20mA.DC）操作器来实现。就地操作是在调校、维修和事故时使用，可直接摇动手轮，手操时必须断电，并把电机后手把搬到手动位置。决不允许在电动执行器投入自动状态时手操以防手轮随电机转动伤手。

（五）执行器请定期检查和维修。

定货须知及其他

（一）订货须知：

（1）一台执行器一般都包括伺服放大器和执行机构二部分。若用户只订购伺服放大器或执行机构也可以，但订货时应注时，以免按成套供应造成积压。

（2）订货时请写明产品名称、型号、规格以及输入信号。

（二）其他：

（1）电动执行器应放在干燥、通风、无腐蚀性汽体的地方，而且环境温度和相对湿度应符合技术要求。

（2）自发货时起十八个月内，仪表如有损失，若属厂方制造质量问题则由厂方负责免费保修，若属用户保管使用不当而造成则由用户负责。

企业宗旨：质量第一、信誉第一、服务第一。

新雪仪表 · 控制世界

电话：0411——3325668

销售：0411——3325259

传真：0411——3325168

<http://www.xinxue.com>

E-mail: xylyx@mail.dlptt.ln.cn

电动执行器的故障及排除方法

故障现象	原因分析	检查方法	排除方法
执行机构 不动作	①相线与中线接反	用试电笔检查中线与相线	对调重新接好
	②保险丝	目测	更换保险丝
	③线路断开或各接点接触不良	目测和用万用表测量检查各焊点是否脱焊或各接点、插座等接触是否良好	对脱焊重新焊好，对接触不良要重新接好或更换不良零件
	④电机绕组断路或短路	用万用表测量	更换电机
	⑤分相电容击穿或失效		更换电容
	⑥放大器前级故障		依次检查前级输出直流电源及元器件，对损坏元件更换
接通电源后输出 轴就朝一个方向 转动	①放大器前级不调零	用万用表量在无信号时放大器前级输出	断开输入信号和反馈信号重新调零
	②反馈两条线接反	用万用表检查反馈电流方向	更换接线
	③放大器输出两条线接反	用调接两条线方法	更换接线
一个方向正常一个方向输出无力	① 电机中线接错	目测	更换接线
执行机构两个方向输出无力	①电机分组电容容量降低或软击穿	用万用表测量电容	更换电容
	②电机制动器故障	打开电机后罩检查	调整或更换制动器零件
执行机构振荡	①放大器不调零	用万用表检前级输出	放大器在无任何外信号情况下重新调零
	②死区过小		调放大器灵敏电位器
	③电机制动器失效	打开电机后盖检查制动轮和制动盘是否有间隙	重新调整间隙和压紧弹簧